

DERWENT-ACC-NO: 1993-118784

DERWENT-WEEK: 199610

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Soldering, repair or desolder process - uses
electric
soldering iron and protective gas

INVENTOR: HOHNERLEIN, E

PATENT-ASSIGNEE: HOHNERLEIN E[HOHNI]

PRIORITY-DATA: 1991DE-4133645 (October 11, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
EP 536472 A1	April 14, 1993	G
015 B23K 003/00		
DE 59204748 G	February 1, 1996	N/A
000 B23K 003/00		
DE 4133645 A1	April 15, 1993	N/A
001 B23K 001/00		
EP 536472 B1	December 20, 1995	G
007 B23K 003/00		

DESIGNATED-STATES: AT BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE AT BE CH DE DK FR
GB IT LI
NL SE

CITED-DOCUMENTS: DE 2134948; DE 2236699 ; DE 2440005 ; DE 3638975 ;
EP 219374

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
EP 536472A1	N/A	1992EP-0109000
May 28, 1992		
DE 59204748G	N/A	1992DE-0504748
May 28, 1992		
DE 59204748G	N/A	1992EP-0109000
May 28, 1992		
DE 59204748G	Based on	EP 536472
N/A		
DE 4133645A1	N/A	1991DE-4133645
October 11, 1991		

EP 536472B1
May 28, 1992

N/A

1992EP-0109000

INT-CL (IPC): B23K001/00, B23K001/012 , B23K003/00 , B23K003/02 ,
H05K003/34

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 536472A

BASIC-ABSTRACT:

In the soldering, repairing or desoldering esp. of electrical and/or electronic components on a circuit board using an electric soldering iron, the novelty is that protective gas is also used during soldering.

A soldering iron, for use in the process, has its heater (3) and tip (4) at least partially surrounded by a protective gas chamber (8) which is connected to a protective gas line (11) and which is open in the region of the tip (4).

ADVANTAGE - The soldering process is simplified, oxidn. of the solder is prevented and solder consumption is optimised.

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 536472B

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

A soldering iron, in particular for soldering, repairing or unsoldering components on electrical printed circuit boards (50), comprising a holding and carrying element (2) and a soldering iron tip (4) heatable by an electrical heating means (3), as well as a chamber (8) for a protective gas which is enriched in particular with an oxygen-reducing activator (18), which chamber at least partially surrounds the heating means (3) and the soldering iron tip (4) and is open in the region of the soldering iron tip (4) and is connectable to a protective gas conduit (11), characterised in that at its free end (44) the soldering iron tip (4) has an opening (48) for receiving solder (49).



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 536 472 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 92109000.7

(51) Int. Cl.⁵: **B23K 3/00**

(22) Anmeldetag: 28.05.92

(30) Priorität: 11.10.91 DE 4133645

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.04.93 Patentblatt 93/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: Hohnerlein, Ernst
Ringstrasse 7
W-6983 Kreuzwertheim(DE)

(72) Erfinder: Hohnerlein, Ernst
Ringstrasse 7
W-6983 Kreuzwertheim(DE)

(74) Vertreter: Schleferdecker, Lutz, Dipl.-Ing.
Herrnstrasse 37
W-6050 Offenbach am Main (DE)

(54) Verfahren zum Löten und LötKolben zur Durchführung dieses Verfahrens.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Löten, Reparieren oder Entlöten, insbesondere von elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen auf einer Leiterplatte mit Hilfe eines elektrisch beheizbaren

LötKolbens (1).

Der Kern der Erfindung besteht darin, daß beim Löten mit dem LötKolben (1 bis 1e) zugleich Schutzgas (28) verwendet wird.

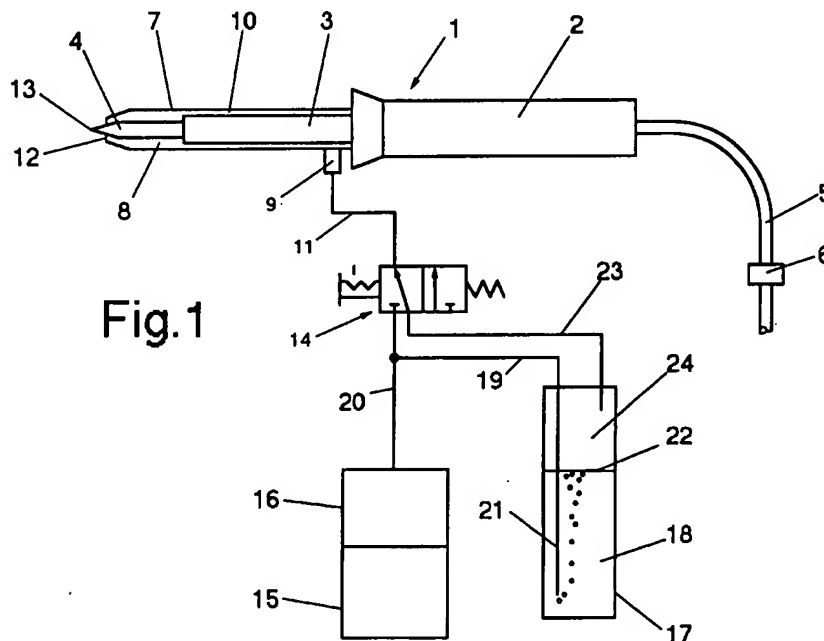


Fig.1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Löten, Reparieren oder Entlöten von Bauteilen auf elektrischen Leiterplatten sowie einen zur Durchführung dieses Verfahrens bestimmten LötKolben.

Die grundsätzlich bekannten, elektrisch beheizbaren LötKolben bestehen aus einem Halte- und Trageelement z.B. in Gestalt eines Griffes und einer von einer elektrischen Heizeinrichtung beheizbaren LötKolbenspitze. Beim Arbeiten wird das Lot durch Kontaktwärme unmittelbar von der LötKolbenspitze aufgeschmolzen, wobei das z.B. als Lot verwendete Lötzinn rasch oxidiert. Es ist daher erforderlich, das Lot immer wieder zu aktivieren bzw. zu reinigen. Hierzu wird ein LötDraht verwendet, der eine Flußmittelfüllung enthält. Um eine ausreichende Aktivierung zu erzielen, wird in der Regel ständig neuer LötDraht in einem größeren Umfang zugeführt, als es dem LötZinnverbrauch eigentlich entspräche. Ferner muß auch die LötKolbenspitze selbst während des Arbeitens gereinigt werden, wobei dies durch Abstreifen auf einem nassen Schwamm geschieht. Am Schwamm abgestreiftes Zinn läßt sich später nicht mehr verwenden und ist Abfall.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, den LötVorgang insgesamt einfacher zu gestalten, die Oxidation des Lotes zu verhindern und den Verbrauch an Lot zu optimieren.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß beim Löten mit dem LötKolben zugleich Schutzgas verwendet wird. Das Schutzgas umströmt während des LötVorganges permanent die Lötstelle und verhindert somit eine Oxidation. Als Schutzgas dient beispielsweise Stickstoff (N_2).

In Weiterbildung der Erfindung kann das verwendete Schutzgas mehr oder weniger erwärmt sein. In einem solchen Fall ist es möglich, die Lötstelle mit Schutzgas vorzuwärmen, ohne daß es zu einer Oxidation kommt. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, wenn das Schutzgas bis etwa auf die Schmelztemperatur des Lotes erwärmt ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, daß ein gasförmiger Aktivator zum Beispiel in Form von flüchtigen Bestandteilen einer Karbonsäure wie Essigsäure oder Ameisensäure ($HCOOH$) dem Schutzgas beigemischt wird. Hiermit läßt sich eine Desoxidation einer bereits oxidierten Lötstelle erreichen.

Zweckmäßig ist es ferner in Weiterbildung der Erfindung, wenn die Lötstelle nach der Bearbeitung auch bis zum Erstarren des Lotes mit Schutzgas abgekühlt wird. Hierdurch wird jede Oxidation verhindert. Ferner wird hierbei vorteilhafterweise vorgewärmtes Schutzgas verwendet, damit sich das Lot an der Lötstelle nicht schlagartig abkühlt und damit das Lot aufgrund der allmählichen Abkühlung eine feinkristalline Struktur erhält.

Zum Erwärmen des Schutzgases zum Beispiel bis auf Schmelztemperatur des Lotes oder darüber dient vorzugsweise der LötKolben selbst, der hierzu an eine Schutzgasleitung angeschlossen und entsprechend gestaltet ist. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, daß der LötKolben eine zumindest dessen Heizelement und die LötKolbenspitze zumindest teilweise umgebende, im Bereich der LötKolbenspitze offene Kammer für das Schutzgas aufweist, wobei die Kammer mit der Schutzgasleitung verbunden ist. Dadurch ist es möglich, das Schutzgas unmittelbar der Heizeinrichtung des LötKolbens zuzuführen, es dort zu erwärmen und auch gezielt mit Hilfe des LötKolbens auf die Lötstelle zu richten.

Weitere Merkmale der Erfindung gehen aus Unteransprüchen im Zusammenhang mit der Beschreibung und der Zeichnung hervor.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1:

eine schematische Darstellung des LötKolbens und der zu seiner Versorgung mit Schutzgas dienenden Einrichtung;

Fig. 2: bis Fig. 5:

schematische Darstellungen der verschiedenen Schritte des Verfahrens zum Löten, Reparieren und Entlöten von elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen;

Fig. 6:

zum Teil im Schnitt eine Ansicht eines abgewandelten LötKolbens;

Fig. 7:

einen Schnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 6 in größerem Maßstab;

Fig. 8:

einen Schnitt längs der Linie VIII-VIII in Fig. 6 in größerem Maßstab;

Fig. 9:

zum Teil im Schnitt eine Ansicht wie in Fig. 6 von einer weiteren, abgewandelten Ausführungsform;

Fig. 10:

einen Schnitt längs der Linie X-X in Fig. 9;

Fig. 11:

zum Teil im Schnitt eine Ansicht von einer weiteren, abgewandelten Ausführungsform;

Fig. 12:

einen Schnitt längs der Linie XII-XII in Fig. 11;

Fig. 13:

eine zum Teil geschnittene Ansicht wie in den Figuren 6, 9 und 11 von einem weiteren Ausführungsbeispiel;

Fig. 14:

einen Schnitt längs der Linie XIV-XIV in Fig. 13 und

Fig. 15:

in größerem Maßstab einen Schnitt durch ein letztes Ausführungsbeispiel.

Ein LötKolben 1 gemäß Fig. 1 umfaßt ein Halte- und Trageelement 2, eine Heizeinrichtung 3 und eine LötKolbenspitze 4. Mit LötKolbenspitze 4 ist hierbei das gesamte Endstück gemeint. Das Halte- und Trageelement 2 kann der Griff eines HandlötKolbens sein oder es ist in nicht näher dargestellter Weise an die Verwendung in einem Handhabungsgerät, an einem Roboter bzw. an einem Manipulator gestaltet.

Die Heizeinrichtung 3 ist ein elektrisches Heizelement bzw. ein elektrischer Heizkörper und kann z.B. ein Keramikheizkörper sein, der über Leitungen 5 mit elektrischem Strom versorgt wird. Eine Steuer- und Regelungseinrichtung 6 dient zusammen mit hier nicht näher interessierenden, grundsätzlich bekannten Bauteilen einer elektrischen Schaltung zur Steuerung der Stromversorgung der Heizeinrichtung 3 und somit zur Steuerung der Temperatur der LötKolbenspitze 4.

Wie die schematische Darstellung in Fig. 1 ferner zeigt, ist ein hülsenförmiger Körper 7 der Heizeinrichtung 3 und der LötKolbenspitze 4 zugeordnet und bildet eine Kammer 8. Der hülsenförmige Körper 7 umgibt die Heizeinrichtung 3 und die LötKolbenspitze 4 zumindest teilweise sowie mit Abstand und dient zur Führung von Schutzgas. Ein Anschlußelement 9 am hülsenförmigen Körper 7 verbindet die Kammer 8, die eine Ringkammer 10 zwischen dem hülsenförmigen Körper 7 einerseits und der Heizeinrichtung 3 und der LötKolbenspitze 4 andererseits ist, mit einer Schutzgasleitung 11. Das Anschlußelement 9 ist im wesentlichen am einen, der LötKolbenspitze 4 abgewandten Ende des hülsenförmigen Körpers 7 angeordnet. Sein zweites, freies Ende dient als Austrittsöffnung 12 für das Schutzgas im Bereich der LötKolbenspitze 4. Zweckmäßigerweise steht die LötKolbenspitze 4 mit ihrem freien Ende 13 etwas über die ringförmige Austrittsöffnung 12 vor.

Die Schutzgasleitung 11 kann ein Schlauch sein, der unter Zwischenschaltung eines Steuerventiles 14 zu einer Schutzgas-Versorgungseinrichtung z.B. in Gestalt eines Vorratsbehälters 15 und einer Pumpe 16 oder dgl. führt. Ferner kann ein Behälter 17 mit einem Aktivator 18 in Gestalt einer Karbonsäure wie z.B. Essigsäure oder Ameisensäure vorgesehen sein und über eine Nebenleitung 19 mit dem vom Steuerventil 14 zur Pumpe 16 führenden Leitungsstück 20 verbunden sein. Das freie Ende 21 der Nebenleitung 19 endet im Behälter 17 unterhalb der Oberfläche bzw. des Flüssigkeitsspiegels 22 der Karbonsäure 18, so daß durch die Nebenleitung 19 strömendes Schutzgas auch die Karbonsäure 18 durchströmt bzw. durch diese hindurchperlt und sich mit Aktivator anreichert.

Eine weitere Nebenleitung 23 führt von dem Gasraum 24 des Behälters 17 zum Steuerventil 14. Durch entsprechende Stellung des Steuerventiles 14 kann das Schutzgas entweder unmittelbar von der Pumpe 16 zum LötKolben 1 strömen oder es durchströmt zunächst den Behälter 17 und die dort befindliche Karbonsäure 18, wobei eine Anreicherung mit Karbonsäure 18 erfolgt.

Durch das Beimischen von gasförmigen Aktivatoren aus der Karbonsäure 18 im Behälter 17 ist es möglich, das Lot jederzeit zu aktivieren, wobei dies auch für die Lötpartner an einer Lötstelle gilt.

Der hülsenförmige Körper 7 des LötKolbens 1 ist ein Führungsmantel für das Schutzgas und dient dazu, daß das Schutzgas von dem Anschlußelement 9 längs des Heizkörpers 3 zur LötKolbenspitze 4 strömt und dort die LötKolbenspitze 4 vollständig umströmt, ehe es durch die Austrittsöffnung 12 ins Freie gelangt. Hierdurch ist sichergestellt, daß an der LötKolbenspitze 4 bzw. an der Lötstelle befindliches, schmelzflüssiges Lot, auf das die Austrittsöffnung 12 gerichtet ist, nicht oxidieren kann.

Das mit dem LötKolben 1 gemäß Fig. 1 durchführbare Verfahren zum Löten, Reparieren oder Entlöten von elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen 25, z.B. auf einer Leiterplatte 26 ist in den Figuren 2 bis 5 dargestellt.

Gemäß Fig. 2 befindet sich die LötKolbenspitze 4 in geringem Abstand von der Lötstelle 27 und wird z.B. in regelbarer Weise auf die für die Lötverbindung erforderliche Arbeitstemperatur erwärmt. Gleichzeitig wird die LötKolbenspitze 4 von vorzugsweise heißem, aus der Austrittsöffnung 12 des LötKolbens 1 ausströmendem Schutzgas 28 umspült. Die LötKolbenspitze 4 und die Austrittsöffnung 12 für das Schutzgas 28 sind auf das Lot 30 an der Lötstelle 27 gerichtet, so daß das Lot 30 vorgewärmt wird. Die Erwärmung des Lotes 30 an der Lötstelle mit Hilfe des heißen Schutzgases 28 erfolgt bis auf eine beliebige Temperatur. Diese Temperatur kann auch in der Nähe des Schmelzpunktes liegen. Sodann wird das Lot 30 gemäß Fig. 3 durch Kontakt mit der LötKolbenspitze 4, die eine über dem Schmelzpunkt liegende Arbeitstemperatur besitzt, völlig aufgeschmolzen, wobei das Schutzgas 28 weiterhin über die LötKolbenspitze 4 und das Lot 30 strömt bzw. diese umspült.

Sodann wird das Bauteil 25 gemäß Fig. 4 eingesetzt. Im Falle einer anderen Arbeitssituation könnte auch ein Bauteil entfernt oder eine Lötstelle korrigiert werden. Während dieser Maßnahmen sichert das aus der Austrittsöffnung 12 des LötKolbens 1 austretende, vorzugsweise heiße Schutzgas 28 die an der Lötstelle 27 befindlichen Lötpartner 25 und 29 vor Oxidation.

Nach Abschluß der jeweiligen Maßnahme gemäß Fig. 4 muß die Lötstelle 27 noch abkühlen,

was ebenfalls mit Unterstützung des im Führungsmantel bzw. im hülsenförmigen Körper 7 von der Heizeinrichtung 3 erhitzten bzw. erwärmten Schutzgases 28 erfolgt. Das aus der ringförmigen Austrittsöffnung 12 strömende Schutzgas 28 wird zumindest noch so lange auf das Lot 30 an der Lötstelle 27 gerichtet, bis das Lot erstarrt ist. Man erhält dadurch eine fehlerfreie, feinkristalline Struktur des Lotes 30 im Bereich der Lötstelle 27.

Die Figuren 6 bis 15 zeigen abgewandelte LötKolben, wobei für gleiche Teile dieselben Bezugszahlen mit jeweils unterschiedlichen Buchstabenindizes verwendet sind wie bei dem zuerst beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Der LötKolben 1a gemäß den Figuren 6 bis 8 weist ein Kopfstück 31a auf, mit dessen Hilfe der hülsenförmige Körper 7a mit dem Halte- und Trageelement 2a verbunden ist. Die Heizeinrichtung 3a ist ein stabförmiger Körper mit geringem Querschnitt, so daß die Ringkammer 10a ein großes Volumen besitzt. Das freie Ende 32a des hülsenförmigen Körpers 3a ist innen und außen kegeltumpfförmig. Die Austrittsöffnung 12a besitzt daher nur einen geringen Querschnitt. Das freie Ende 13a der LötKolbenspitze 4a steht wiederum etwa über die Austrittsöffnung 12a vor.

Ein Temperaturfühler 33a befindet sich im Bereich der LötKolbenspitze 4a und ist über Leitungen 34a mit der Steuer- und Regelungseinrichtung 6a verbunden. Leitungen 5a dienen zur Stromversorgung für die Heizeinrichtung 3a.

Im Kopfstück 31a befindet sich schließlich noch ein Anschlußelement 9a für Schutzgas und verbindet das Innere des hülsenförmigen Körpers 7a mit einer nicht dargestellten Schutzgas-Versorgungseinrichtung. Diese kann aus den in Fig. 1 dargestellten Komponenten bestehen. Das Anschlußelement 9a ist rohrförmig und beispielsweise außerhalb des Kopfstückes 31a abgewinkelt.

Die Figuren 9 und 10 zeigen einen LötKolben 1b, der grundsätzlich ähnlich aufgebaut ist wie der LötKolben 1a gemäß Fig. 6. Lediglich die Ringkammer 10b besitzt einen geringeren Querschnitt im Bereich einer rohrförmigen Heizeinrichtung 3b, und das Anschlußelement 9b ist nicht durch das Kopfstück 31b geführt, sondern am hülsenförmigen Körper 7b unmittelbar angeordnet. Das freie Ende 32b des hülsenförmigen Körpers 7b ist sowohl innen als auch außen kegeltumpfförmig. Das freie Ende 13b der LötKolbenspitze 4b ist spitzkegelig wie das freie Ende 13a der LötKolbenspitze 4a des LötKolbens 1a gemäß Fig. 6.

Bei dem in den Figuren 11 und 12 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen LötKolben 1c, dessen Kopfstück 31c, Heizeinrichtung 3c und Anschlußelement 9c identisch mit den entsprechenden Teilen des LötKolbens 1b gemäß Fig. 9 übereinstimmen. Lediglich die LötKolbenspit-

ze 4c ist an ihrem freien Ende 13c nicht spitzkegelig, sondern weist dort eine Schneide auf. Der als Führungsmantel für das Schutzgas dienende, hülsenförmige Körper 7c ist im Bereich des als Schneide ausgebildeten freien Endes 13c der LötKolbenspitze 4c an die Gestalt der Schneide angepaßt und umgreift diese mit Abstand annähernd formschlüssig bis zur Schneideebene 35c. Die Austrittsöffnung 12c in Höhe der Schneideebene 35c ist wiederum ein Ringspalt entsprechend der Form der Schneide.

Am vorderen, zylindrischen Teil 36c des hülsenförmigen Körpers 7c kann sich eine in die Austrittsöffnung 12c geneigte Lippe 37c befinden, wie ebenfalls aus Fig. 11 hervorgeht.

Der LötKolben 1d gemäß den Figuren 13 und 14 stimmt wiederum hinsichtlich Halte- und Trageelement 2d, Heizeinrichtung 3d, LötKolbenspitze 4d, Anschlußelement 9d und Kopfstück 31d identisch mit dem LötKolben 1b gemäß Fig. 9 überein. Ein wesentlicher Unterschied besteht aber insofern, als das freie Ende 38d des hülsenförmigen Körpers 7d mit der Austrittsöffnung 12d relativ zur LötKolbenspitze 4d verstellbar ist. Hierzu besteht der hülsenförmige Körper 7d aus mindestens zwei Teilen, nämlich einem relativ zur Heizeinrichtung 3d starr angeordneten hülsenförmigen Teil 39d und einem relativ zu diesem bzw. zur Heizeinrichtung 3d und zur LötKolbenspitze 4d verschiebbaren Hülseenteil 40d. Das Hülseenteil 40d mit dem freien Ende 38d und mit der Austrittsöffnung 12d ist gemäß Ausführungsbeispiel außen auf dem hülsenförmigen Teil 39d verschiebbar gelagert und zum Beispiel von einer Feder 41d beaufschlagt. Die Feder 41d stützt sich einerseits an einem Bund 42d des hülsenförmigen Teiles 39d ab und beaufschlagt andererseits das Hülseenteil 40d an einer ringförmigen Stirnfläche 43d. Dadurch wird das Hülseenteil 40d mit der Austrittsöffnung 12d bei Verwendung einer Druckfeder als Feder 41d jeweils maximal über das freie Ende 13d der LötKolbenspitze 4d geschoben, bis das freie Ende 13d gemäß Fig. 13 sich im Inneren des freien Endes 38d des Hülseenteiles 40d befindet.

Das Hülseenteil 40d kann gemäß Ausführungsbeispiel aus zylindrischen und kegeltumpfförmigen Teilstücken bestehen, deren Form an die Erfordernisse des jeweiligen Einsatzfalles angepaßt sind.

Zur Übertragung der Kontaktwärme von der LötKolbenspitze 4d auf das Lot wird das Hülseenteil 40d gegen die Kraft der Feder 41d zurückgeschoben, bis das freie Ende 13d der LötKolbenspitze 4d durch die Austrittsöffnung 12d ragt.

Fig. 15 zeigt ein letztes Ausführungsbeispiel bzw. dessen wesentliche Teile in größerem Maßstab.

Ein LötKolben gemäß Fig. 15 weist wiederum eine Heizeinrichtung 3e und eine LötKolbenspitze 4e sowie eine Ringkammer 10e für Schutzgas auf, das ebenso wie im Falle der anderen Ausführungsbeispiele mit einem Aktivator zum Desoxidieren versehen sein kann. Die Ringkammer 10e befindet sich in einem hülsenförmigen Körper 7e, der kurz vor dem freien Ende 44e der LötKolbenspitze 4e endet.

Von der LötKolbenspitze 4e erstreckt sich ein rohrförmiges Teil 45e gemäß Ausführungsbeispiel in die Ringkammer 10e und liegt dort innen am hülsenförmigen Körper 7e an. Querbohrungen 46e erstrecken sich durch den mit der LötKolbenspitze 4e verbundenen, rohrförmigen Teil 45e, so daß das Schutzgas aus der Ringkammer 10e zwischen Heizeinrichtung 3e und rohrförmigen Teil 45e in eine die LötKolbenspitze 4e weitgehend umgebende, zweite Ringkammer 47e strömen und sodann austreten kann. Hierbei umströmt das Schutzgas das freie Ende 44e der LötKolbenspitze 4e.

Mindestens ein Temperaturfühler 33e erstreckt sich mit seinem freien Ende bis in die LötKolbenspitze 4e und erlaubt es, die Temperatur der LötKolbenspitze 4e und/oder des Schutzgases zu ermitteln und aufgrund dieser Temperaturen sodann die Heizeinrichtung 3e zu steuern.

Die LötKolbenspitze 4e weist schließlich an ihrem freien Ende 44e bei dem in Fig. 15 dargestellten Ausführungsbeispiel noch eine Ausnehmung 48e auf. Sie dient zur Aufnahme von Lot 49e, mit dem auf dem Bauteil 50e gearbeitet wird.

Die Ausnehmung 48e kann eine Kammer oder eine Vertiefung sein. Vorzugsweise ist die Ausnehmung 48e jedoch kanalförmig bzw. schlitzförmig und dient aufgrund ihrer Kapillarwirkung für das flüssige Lot 49e als Lotkammer bzw. als Lotdepot. Zur Erzielung der Kapillarwirkung ist der Abstand der Wände 51e und 52e der Ausnehmung 48e derart bemessen, daß ein Kapillareffekt für das flüssige, zu verwendende Lot 49e eintritt.

Beim Arbeiten mit einer LötKolbenspitze 4e, die eine Ausnehmung 48e bzw. eine als Lotdepot dienende Lotkammer aufweist, kann das Aufschmelzen einer bereits vorhandenen Lötstelle unmittelbar mit dem heißflüssigen Lot 49e erfolgen, wobei das freie Ende 44e der LötKolbenspitze 4e und die Lötstelle von Schutzgas umströmt werden, das ferner vorzugsweise mit einem Aktivator (zum Beispiel Ameisensäure HCOOH) angereichert ist.

Mit Hilfe des heißen Schutzgases ist eine berührungslose Temperaturzuführung zur Lötstelle möglich, wobei dies bis in Temperaturbereiche von 200 bis 300 °C zweckmäßig sein kann.

Die Verwendung eines LötKolbens mit einer zusätzlich am freien Ende 44e der LötKolbenspitze 4e vorgesehenen Ausnehmung führt dazu, daß auch komplizierte Reparaturen vorgenommen wer-

den können, wie zum Beispiel die Entfernung von Brücken. Durch die Kapillarwirkung der Ausnehmung 48e fließt nämlich das Lot aufgrund von Adhäsionskräften ohne Erzeugung eines Vakuums oder dergleichen selbsttätig in die Ausnehmung 48e.

Die verschiedenen Ausführungsbeispiele zeigen, daß mannigfache Abwandlungen und Ergänzungen, auch hinsichtlich der Form der LötKolbenspitze, möglich sind, ohne von dem grundsätzlichen Erfindungsgedanken abzuweichen. Gemeinsam ist in allen Fällen, daß das auf der LötKolbenspitze 4 befindliche Lot durch den mit Aktivator angereicherten Schutzgasstrom ständig oxidfrei gehalten wird. Dieses Lot bildet ein Lotdepot, das unmittelbar zum Arbeiten an einer oder an mehreren Lötstellen verwendet werden kann. Die bisher zum Oxidfreihalten und zum Desoxidieren (Oxidfrei-machen) der Lötstelle benötigte Zeit entfällt, so daß man nicht nur eine qualitativ hochwertige Lötstelle erhält, sondern auch ein wesentlich rascheres Arbeiten möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Löten, Reparieren oder Entlöten, insbesondere von elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen auf einer Leiterplatte mit Hilfe eines elektrisch beheizbaren LötKolbens (1), dadurch gekennzeichnet, daß beim Löten mit dem LötKolben (1 bis 1e) zugleich Schutzgas (28) verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgas (28) erwärmt wird und daß seine Temperatur gesteuert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Lot (30) an der Lötstelle (27) zunächst mit heißem Schutzgas (28) vorgewärmt wird, daß das Lot (30) sodann durch Kontakterwärmung aufgeschmolzen wird und daß dann das Bauteil (25) unter Schutzgas (28) eingesetzt oder entfernt bzw. die Reparatur oder jeweilige Veränderung an der Lötstelle (27) vorgenommen werden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schutzgas (28) bis etwa auf die Schmelztemperatur des Lotes (30) erwärmt wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lot (30) an der Lötstelle (27) nach der Bearbeitung bis zum Erstarren des Lotes (30) mit Schutzgas (28) abgekühlt wird.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein gasförmiger Aktivator (18) z.B. in Form von flüchtigen Bestandteilen einer Karbonsäure wie Essigsäure oder Ameisensäure (HCOOH) dem Schutzgas beigemischt wird.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötpartner (25, 29) während des Lötens permanent mittels eines Karbonsäure-Aktivators (18) aktiviert werden.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung eines elektrisch beheizten, eine Lötkolbenspitze (4) aufweisenden Lötkolbens (1), wobei die Lötkolbenspitze (4) auf die für die Lötverbindung erforderliche Arbeitstemperatur erwärmt wird, die Lötkolbenspitze (4) ferner von dem erwärmten/heißen Schutzgas (28) umspült wird und das Lot (30) an der Lötstelle (27) gegebenenfalls mit Hilfe des heißen, die Lötkolbenspitze (4) umspülenden Schutzgases (28) vorgewärmt wird und das Lot (30) durch Kontakt mit der Lötkolbenspitze (4) völlig aufgeschmolzen wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötkolbenspitze (4) bei Verarbeitung eines Weichlotes 63/37 SN/PB auf eine Arbeitstemperatur von z.B. 300 °C erwärmt wird und daß das Schutzgas (28) auf eine Temperatur von 180 °C bis 200 °C erwärmt wird.
10. Lötkolben, insbesondere zum Löten, Reparieren oder Entlöten von Bauteilen (25) auf elektrischen Leiterplatten (26) mit einem Halte- und Trageelement (2) und mit einer von einer elektrischen Heizeinrichtung (3) beheizbaren Lötkolbenspitze (4), gekennzeichnet durch eine die Heizeinrichtung (3) und die Lötkolbenspitze (4) zumindest teilweise umgebende, im Bereich der Lötkolbenspitze (4) offene, an eine Schutzgasleitung (11) angeschlossene Kammer (8) für Schutzgas (28).
11. Lötkolben nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (8) eine Ringkammer (10) ist.
12. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung der Ringkammer (10) ein als Führungsmantel dienender, hülsenförmiger Körper (7) vorgesehen ist, der im Bereich des freien Endes (13 bis 13d bzw. 44e) der Lötkolbenspitze (4 bis 4d, 44e) endet.
13. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmige Körper (7) am Halte- und Trageelement (2) angeordnet ist, sich über den Heizkörper (3) und die Lötkolbenspitze (4) erstreckt und diese mit Abstand umgibt.
14. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Temperaturfühler (33a, 33e) der Lötkolbenspitze (4a, 4e) zugeordnet ist.
15. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmige Körper (7d) verstellbar ist.
16. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmige Körper (7d) zum Übergreifen und Freigeben des freien Endes (13d) der Lötkolbenspitze (4d) axial verschiebbar ist.
17. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der hülsenförmige Körper (7d) aus einem relativ zur Heizeinrichtung (3d) starr angeordneten hülsenförmigen Teil (39d) und einem auf diesem verschiebbar angeordneten Hülsenteil (40d) besteht.
18. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das verschiebbare Hülsenteil (40d) von einer Feder (41d) beaufschlagt ist.
19. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lötkolbenspitze (4e) an ihrem freien Ende (44e) eine Ausnehmung (48e) aufweist.
20. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (48e) kanalförmig/schlitzförmig ist.
21. Lötkolben nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Wände (51e, 52e) der Ausnehmung (48e) derart bemessen ist, daß ein Kapillareffekt für das flüssige, zu

verwendende Lot (49e) eintritt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

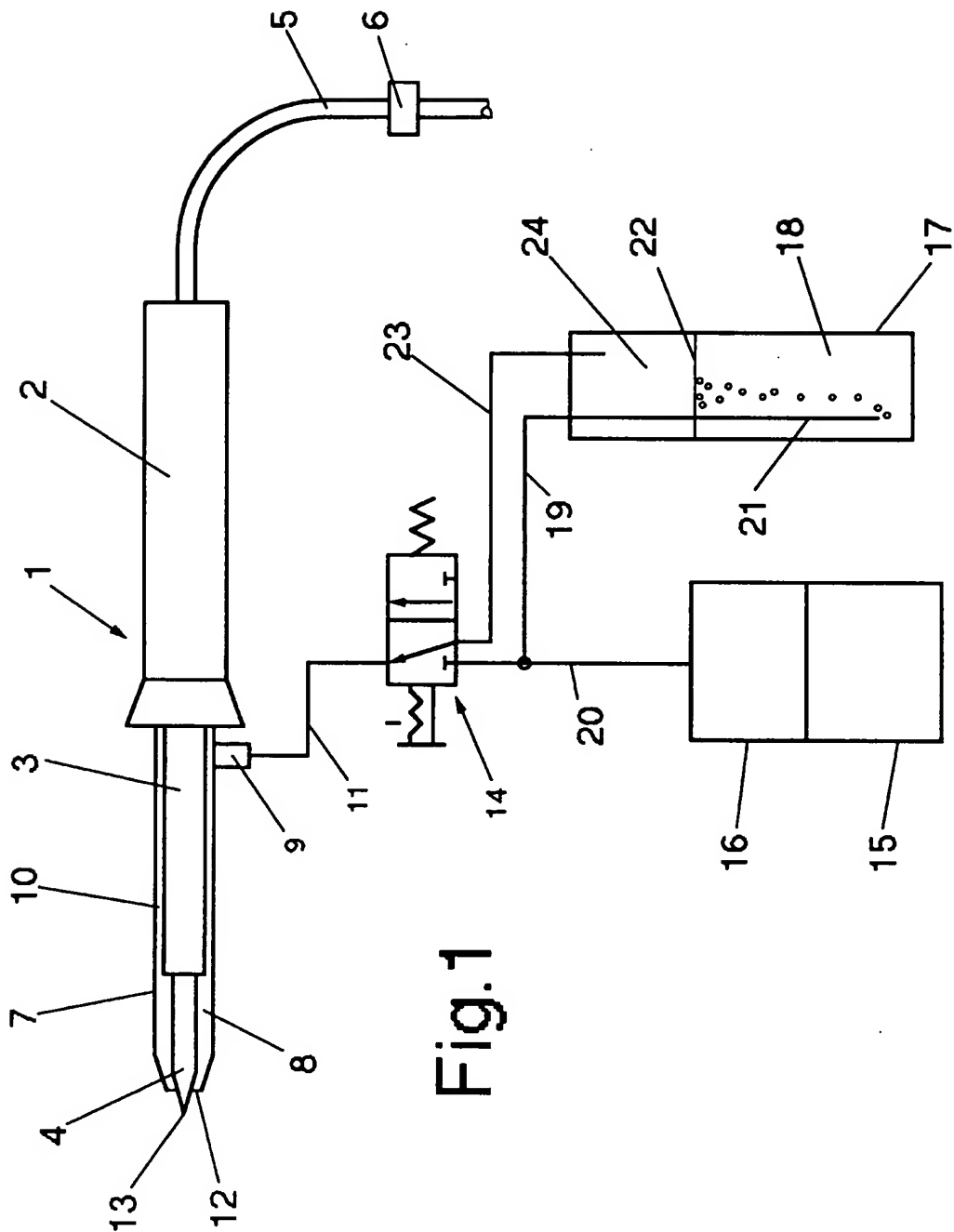
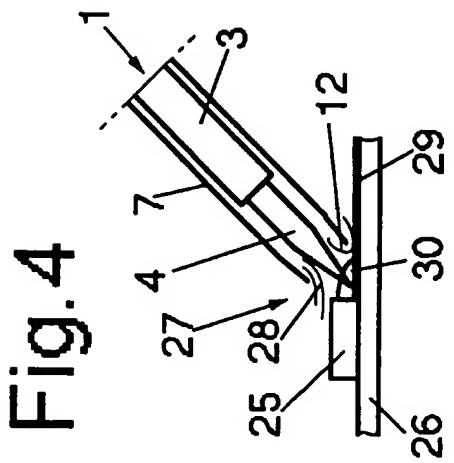
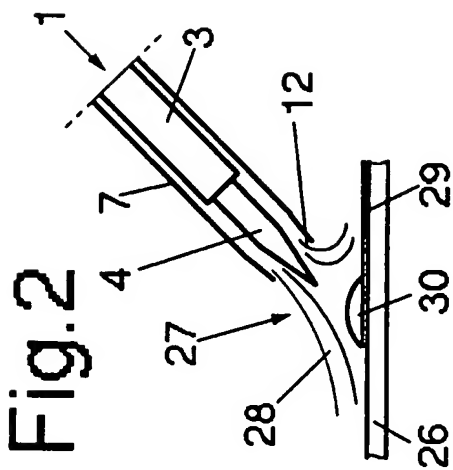
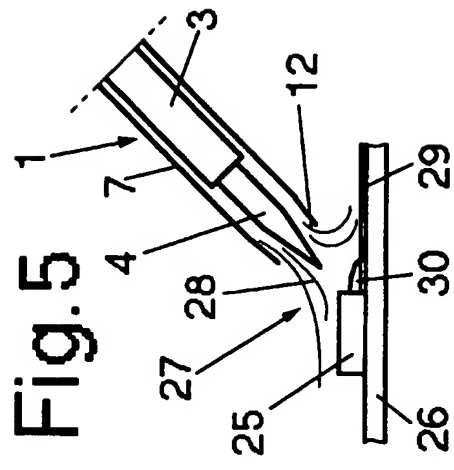
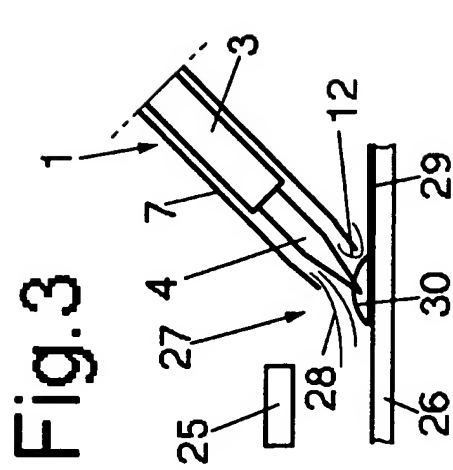
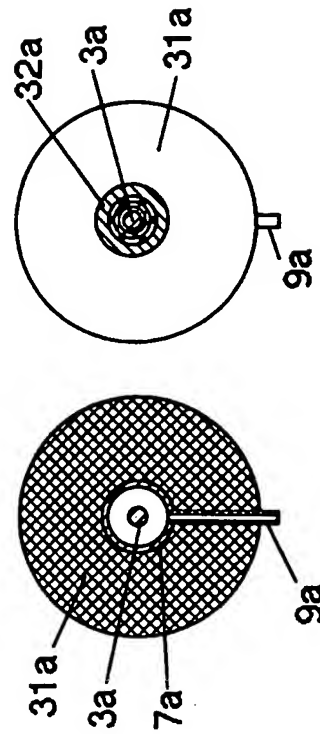
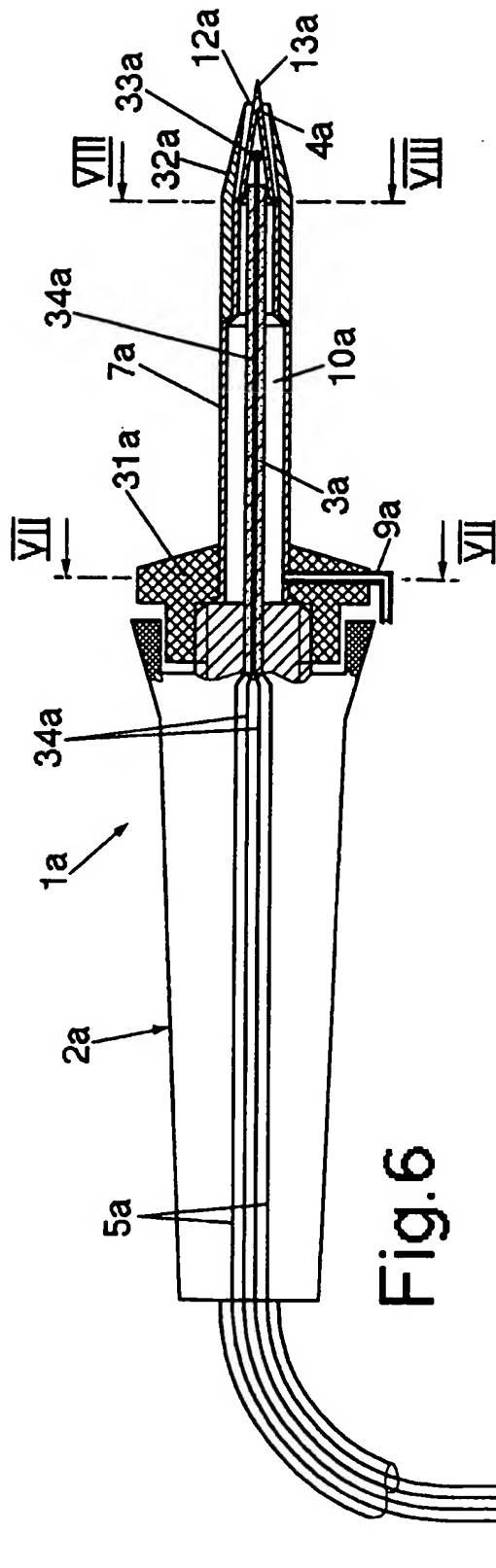
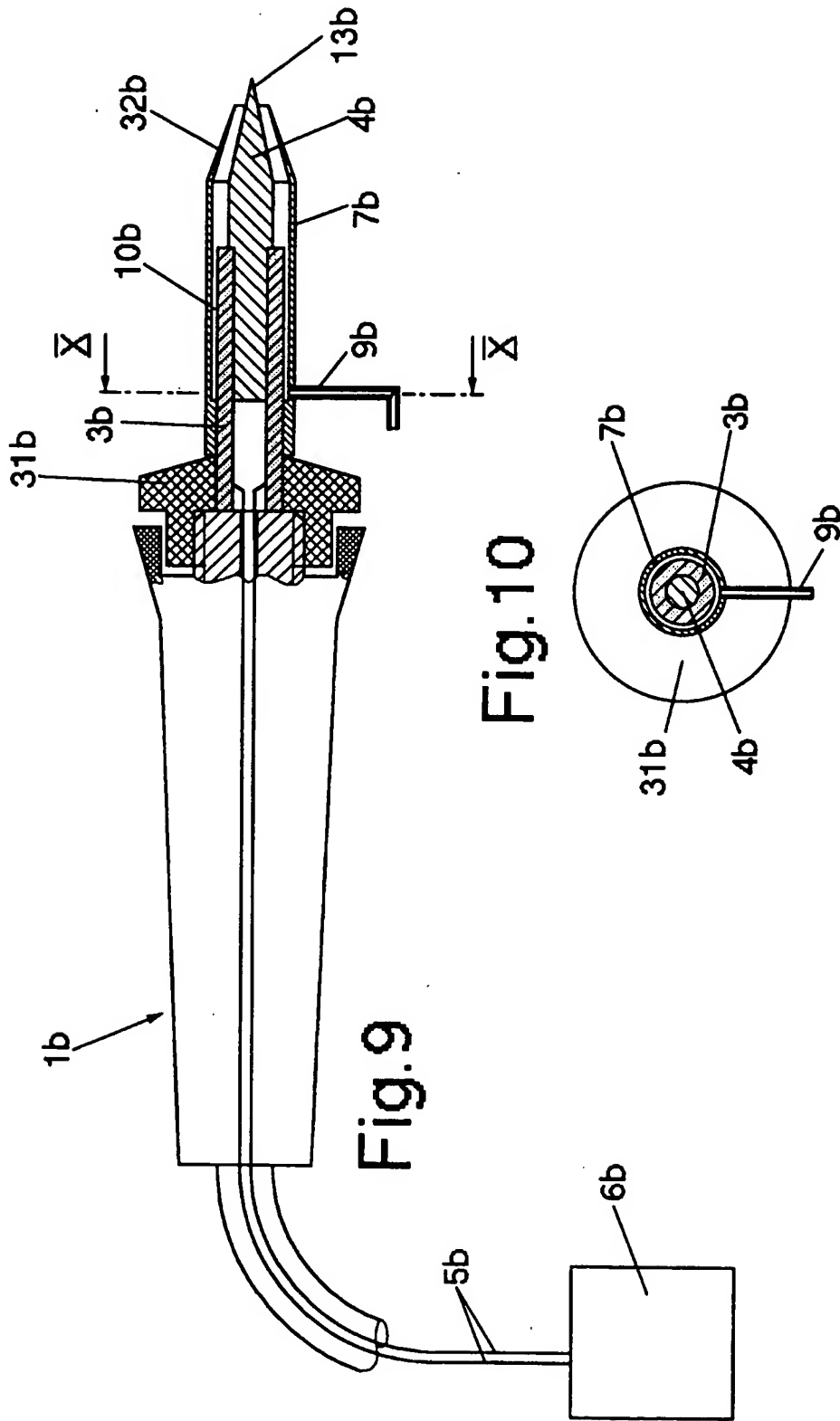
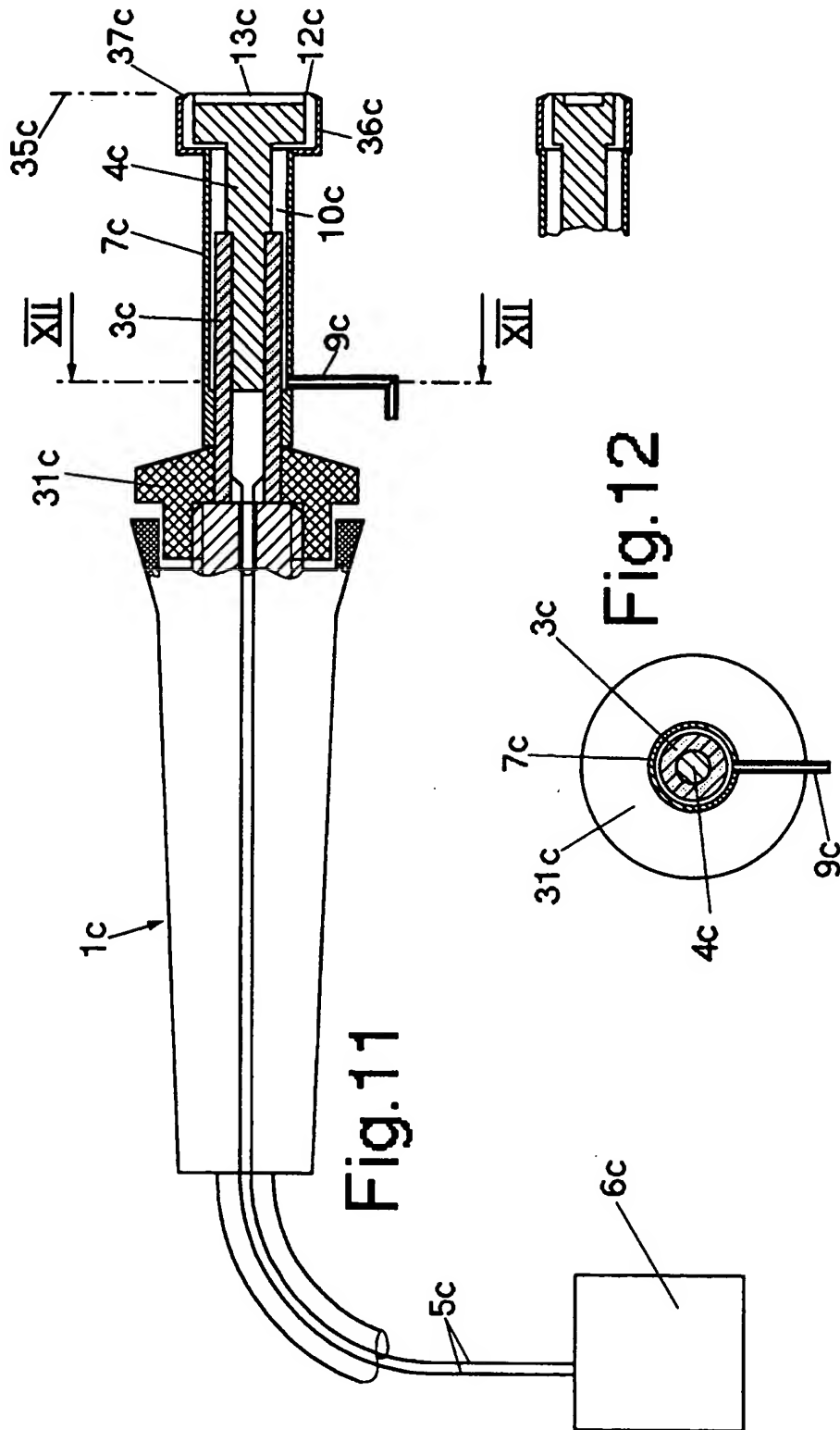


Fig.1









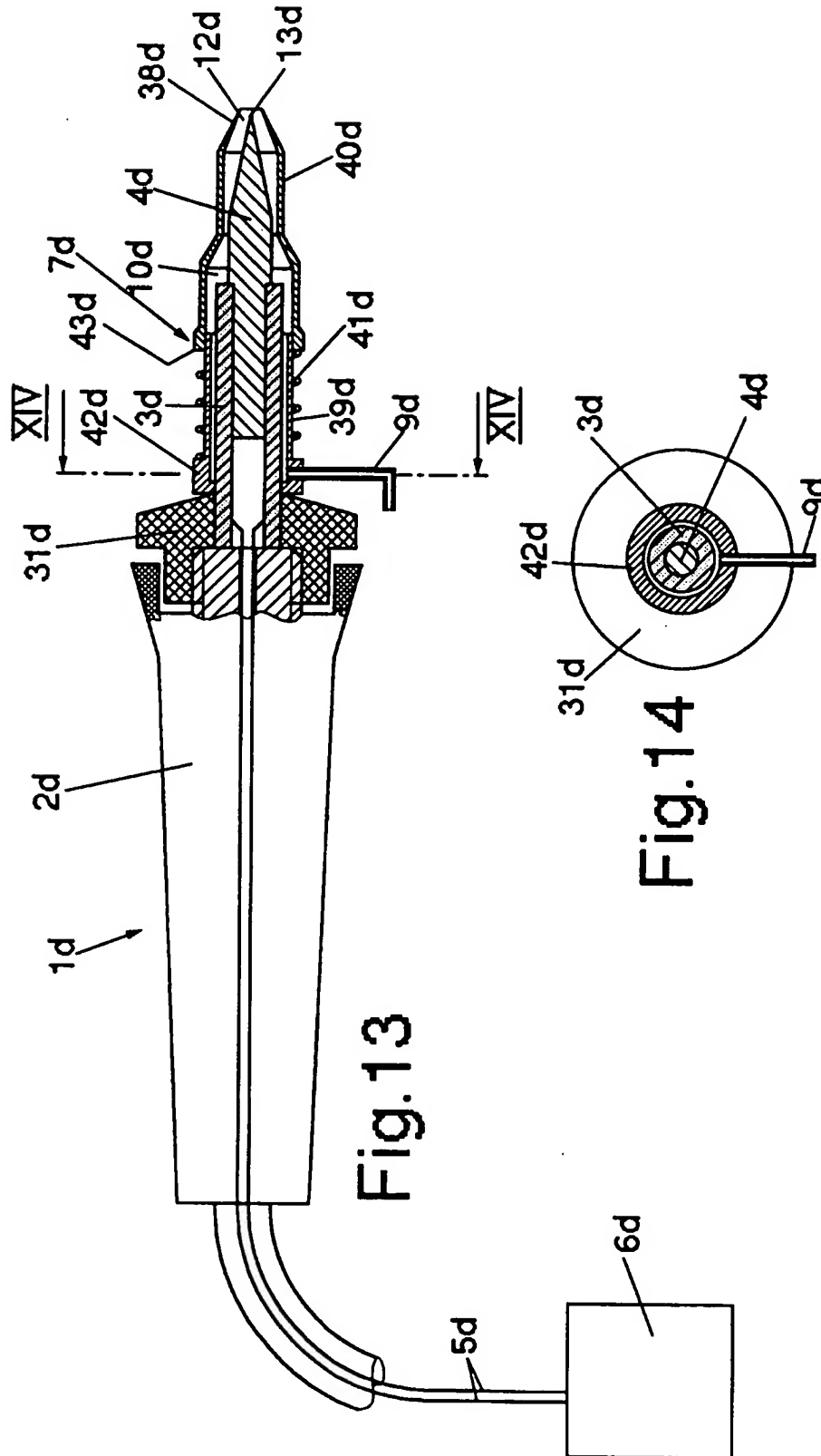
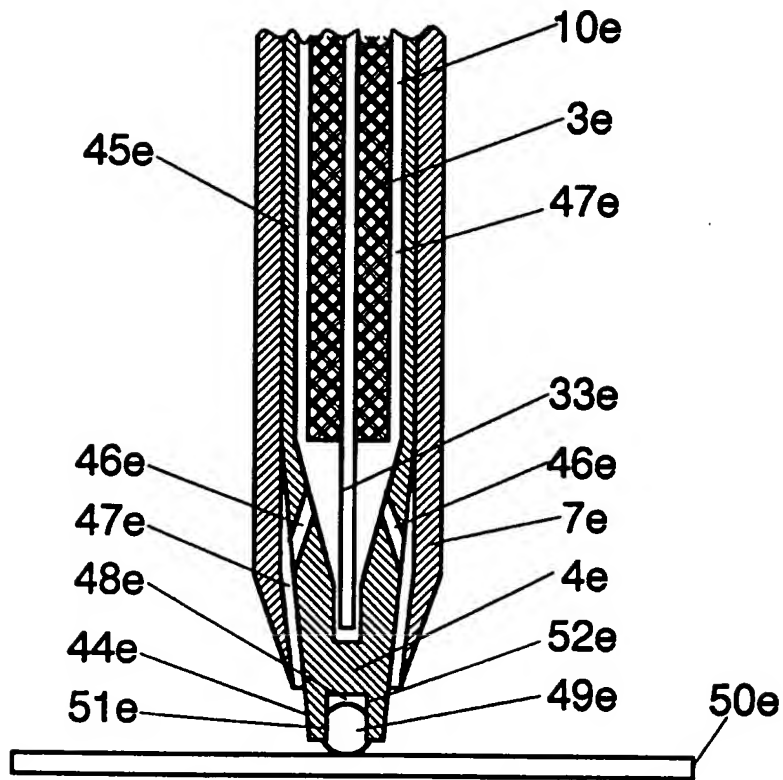


Fig.13

Fig.14

Fig.15





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 9000

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-2 134 948 (SIEMENS AG) * Seite 5, Zeile 18 - Zeile 23; Anspruch 1 *	1-5,8,9	B23K3/00
X	DE-C-3 638 975 (U. VOGT) * Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 5; Anspruch 1 *	1	
A	EP-A-0 219 374 (THOMSON-CSF) * Spalte 3, Zeile 5 - Zeile 8 *	6	
A	DE-A-2 236 699 (SIEMENS AG)		
A	DE-A-2 440 005 (W.S. FORTUNE)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B23K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 24 SEPTEMBER 1992	Prüfer DE SMET F.P.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ***** A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM LEX CL.51 (P0401)